

⑯ 日本国特許庁 (JP)

⑮ 特許出願公開

⑰ 公開特許公報 (A)

昭63-62875

⑯ Int.Cl.

C 23 C 14/50

識別記号

厅内整理番号

8520-4K

⑯ 公開 昭和63年(1988)3月19日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑤発明の名称 真空成膜装置

⑦特 願 昭61-206655

⑧出 願 昭61(1986)9月1日

⑨発明者 花栗孝次	兵庫県神戸市垂水区高丸7丁目3番1-126
⑩発明者 下島克彦	兵庫県神戸市灘区鶴甲3丁目9-3
⑪発明者 中山明	兵庫県明石市大久保町西島140-3
⑫発明者 玉垣浩	兵庫県神戸市東灘区本山南町3-3-1-202
⑬発明者 辻邦彦	兵庫県神戸市垂水区塩屋北町2丁目11-2
⑭出願人 株式会社神戸製鋼所	兵庫県神戸市中央区脇浜町1丁目3番18号
⑮代理人 弁理士 福森久夫	

明細書

1 発明の名称

真空成膜装置

2 特許請求の範囲

1 チャンバー内に、回転主軸と、この回転主軸と共に回転するベーステーブルと、このベーステーブルに回転自在に軸支された基材取付治具と、この基材取付治具を前記ベーステーブルに対して回転駆動する駆動機構とを内蔵した真空成膜装置において、前記回転主軸を中心として、この回転主軸の周囲に太陽摩擦車を配設すると共に、前記基材取付治具に備えられた回転副軸に遊星摩擦車を取り付け、前記太陽摩擦車に前記遊星摩擦車を連接したことを特徴とする真空成膜装置。

2 太陽摩擦車として、外接摩擦車を用いた特許請求の範囲第1項記載の真空成膜装置。

3 太陽摩擦車として、内接摩擦車を用いた特許請求の範囲第1項記載の真空成膜装置。

4 所望の基材取付手段が形成された遊星摩擦

車を、太陽摩擦車の内周面に内接した特許請求の範囲第1項乃至第3項のいずれかに記載の真空成膜装置。

3 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は、真空成膜装置に係り、より詳しくは、基材（被加工物）を公転及び自転可能に支持する基材支持装置を備えた真空成膜装置に関する。

【従来技術】

従来より、真空蒸着やスパッタリング、それに気相成長 (CVD) などに適用される真空成膜装置においては、基材上に均一な厚さの皮膜を形成するため、チャンバ内に基材を公転及び自転させるための基材支持装置を備えたものが知られている。

第5図乃至第9図に、従来知られているこの種の真空成膜装置の一例を示す（特開昭59-190359）。

第5図において、21はチャンバ、22は前記

チャンバ 21 の一部を構成するベースプレート、23 は前記ベースプレート 22 に貫通され回転自在に保持された回転主軸、24 は前記回転主軸 23 を回転駆動するモータ、25 は前記チャンバ 21 内において前記回転主軸 23 の先端部に取り付けられたベーステーブル、26 は前記ベーステーブル 25 に回転自在に取り付けられた基材取付治具、27 は前記基材取付治具 26 を前記ベーステーブル 25 に対して回転駆動する係合部材を示している。また、この図において、28 は蒸発器、29 は電源、30 はトリガー回路、31 はバイアス電源を示す。

前記ベーステーブル 25 は、第 6 図に示すように、中央ハブ部 25a と、環状部 25b と、これら中央ハブ部 25a 及び環状部 25b を連結するスポーク 25c とによって、ホイール状に形成されており、前記環状部 25b の前記回転主軸 23 を中心とする同一半径上に、複数個の治具設定孔 32 が等分に開設されている。このベーステーブル 25 は、第 5 図に示すように、垂直に配設され

回転副軸 35 を回転自在に貫通して、前記ベーステーブル 25 に垂直に取り付けられる。これによって、前記保持体 34 が前記ベーステーブル 25 の上面に配置される。

さらに、前記係合部材 27 は、第 5 図に示すように、前記ベーステーブル 25 の回転主軸設定部の近傍に固定された取付けブラケット 42 と、この取付けブラケット 42 に対して水平方向に伸縮可能に設けられたアーム 43 と、このアーム 43 に対して垂直に伸縮可能に設けられたつめ 44 とから成る。この係合部材 27 は、第 9 図に示すように、前記アーム 43 及びつめ 44 を適宜伸縮することによって前記つめ 44 の先端部が前記羽根部材 38、38a と係合するように設定される。

前記した従来の基材支持装置は、前記モータ 24 を起動すると前記ベーステーブル 25 が回転駆動され、基材取付治具 26、すなわち、この基材取付治具 34 に保持された基材 45 が回転主軸 23 の周囲を公転する。また、この公転に伴なっ

た前記回転主軸 23 の先端部に水平に取り付けられる。

また、前記基材取付治具 26 は、第 7 図に示すように、上面に複数個の基材取付孔 33 が開設された保持体 34 と、回転副軸 35 と、この回転副軸 35 を前記ベーステーブル 25 に開設された治具設定孔 32 に回転自在に軸支するためのスリーブ 36 及びバッシュ 37 と、前記回転副軸 35 の下端部に直角状に交差して取り付けられる 2 枚の羽根部材 38、38a とを備えている。なお、第 7 図において、39 は前記回転副軸 35 を前記保持体 34 に固定するための止めねじ、40 はこの止めねじ 39 を締合するねじ孔、41 は前記羽根部材 38、38a を前記回転副軸 35 に固定するためのナットを示している。この基材取付治具 26 は、第 8 図に示すように前記ベーステーブル 25 に開設された治具設定孔 32 に前記スリーブ 36 を取り付け、このスリーブ 36 の中央透孔 36a 内に前記バッシュ 37 を回転自在に嵌挿し、さらにこのバッシュ 37 の中央透孔 37a 内に前記

て、前記基材取付治具 26 の羽根部材 38 (38a) が前記つめ 44 と係合し、当該羽根部材 38 (38a) が前記つめ 44 と係合を開始してから離脱するまでの間、当該羽根部材 38、38a を備えた基材取付治具 26 のみが前記回転副軸 35 を中心として自転される。

#### 【発明が解決しようとする問題点】

かのように、前記した従来の真空成膜装置に備えられた基材支持装置は、つめ 44 が羽根部材 38 (38a) に接触している間だけ当該羽根部材を備えた基材取付治具 26 のみが自転される構造となっているため、回転主軸 23 を中心とした公転が連続的であるにも拘らず、回転副軸 35 を中心とした自転が間欠的となり、基材 45 上に均一な厚さの薄膜を形成することが難しいという問題がある。特に、保持体 34 上に保持される基材 45 の数量が多い場合には、蒸着粒子の流れの密度が不均一になるため、かかる不具合が顕著になる。

また、回転副軸 35 をベーステーブル 25 に回

軸自在に取り付け、回転副軸35に取り付けられた羽根部材38(38a)とつめ44とを係合することによって基材取付治具26を自転させる構造となっているため、ベーステーブル25の回転速度、回転副軸35設定部の摩擦係数、つめ44の設定位置等を厳密に設定しないと所望の目標を達成することができない。従って、基材45の公転及び自転条件を必要に応じて適宜調整することが難しいという問題点がある。

さらには、ベーステーブル25、基材取付治具26及び基材45の全重量を回転主軸23にて支持する構造となっているため、大直径の回転主軸23と大出力のモータ24を備えなくてはならず、その分真空成膜装置の製造コストが高価になるという問題がある。

#### [問題点を解決するための手段]

本発明は、前記従来技術の問題点を解消し、基材を連続して自転することができて、必要に応じて適宜基材の公転及び自転条件を調整することができ、かつ安価な真空成膜装置を提供するため、

ことができる。加えて、真空中では大気中よりもすべり摩擦係数が大きくなるため、小さなトルクで遊星摩擦車をすべることなく転動することができ、モータの小型化を図ることができる。

#### [実施例]

まず、本発明の第1実施例を第1図乃至第3図に基づいて説明する。

第1図は第1実施例に係る真空成膜装置の断面図であって、1は太陽摩擦車、2はベーステーブル、3は基材取付治具、4は遊星摩擦車を示し、その他第5図に示したと同様の部材、装置については、それと同一の符号をもって表示してある。

前記太陽摩擦車1は少なくとも表面部分が、例えば無酸素鋼など導電性に優れ、かつ摩擦係数の大きな物質をもってリング状に形成されており、外周面に所望の曲面からなる転動面1aが形成されている。この太陽摩擦車1は、第1図に示すように回転主軸23の軸線X-Xと前記転動面1aの中心軸とを一致して前記回転主軸23の周囲

回転主軸を中心としてこの回転主軸の周囲に太陽摩擦車を配設し、また、基材取付治具に備えられた回転副軸に遊星摩擦車を取り付け、これら太陽摩擦車と遊星摩擦車を接動するようにしたことを特徴とするものである。

#### [作用]

回転主軸を中心としてこの回転主軸の周囲に配設された太陽摩擦車に、回転副軸に取り付けられた遊星摩擦車を接動すると、前記回転主軸の回転に伴なって前記回転副軸が連続的に従動される。これにより、基材を前記回転副軸の回りに連続して自転させることができ。もちろん、基材は、前記回転主軸の回転に伴なって、この回転主軸の回りを連続して公転する。

また、太陽摩擦車と遊星摩擦車の直徑比を変えることにより、公転速度と自転速度とを適宜変えることができる。

さらに、ベーステーブル、基材取付治具及び基材の重量は、太陽摩擦車と遊星摩擦車の接觸面でも分担されるため、回転主軸の直徑を小径化する

に配置され、絶縁部材5を介してチャンバー21のベースプレート22上に固定される。

前記ベーステーブル2は、第2図に示すように、所望の直徑の円板状に形成されており、中央部に取付孔7が開設され、この取付孔7の中心軸Pを中心とする同一半径上に、複数個の治具設定孔8が等分に開設されている。このベーステーブル2は、第1図に示すように、前記取付孔7に回転主軸23の先端部を嵌挿することによって水平に保持され、この回転主軸23とキー9を介して連結される。

前記基材取付治具3は、第1図及び第2図に示すように上面に複数個の基材取付孔10が開設された保持体11と、この保持体11の下面中央部に設けられた回転副軸12とからなる。この基材取付治具3は、前記保持体11を前記ベーステーブル2の上面にして、前記回転副軸12を前記治具設定孔8に取り付けられた軸受13の中央透孔に回転自在に貫通し、前記回転副軸12の外周面に突設されたカーラー14の上面を前記軸受13の

下面に開設することによって、前記ベーステーブル2に取り付けられる。本発明の基材支持装置は、前記太陽摩擦車1、後に詳記する遊星摩擦車4、前記基材取付治具3を介して、バイアス電源31のバイアス電圧を基材45に印加することができるため、前記軸受3としては必ずしも導電性材料を用いる必要がなく、例えば四フッ化エチレンなど、真空中での摩擦係数が小さく、かつガス放出率の小さい物質を用いることができる。

前記遊星摩擦車4は、少なくとも表面部分が、例えば無酸素鋼など導電性に優れ、かつ摩擦係数の大きな物質をもって形成されており、前記太陽摩擦車1の転動面1aに外接可能な逆円錐形の転動面4aを有する。この遊星摩擦車4は、第1図及び第3図に示すように、回転副軸12の下端部に固定され、前記太陽摩擦車1の転動面1aに当接される。

前記した第1実施例の真空成膜装置は、モータ24を回転駆動すると、ベーステーブル2が回転主軸23と共に回転し、基材取付治具3に取り付

を図ることができる。これにより、製造コストの低減を図ることができる。

次に本発明の第2実施例を第4図に基づいて説明する。

第4図は、第2実施例に係る真空成膜装置の断面図であって、15は太陽摩擦車、16は基材取付治具を示し、その他は第1図に示したと同一の部材装置については同一の符号をもって表示されている。

前記太陽摩擦車15は少なくとも表面部分が、無酸素鋼など導電性に優れ、かつ摩擦係数の大きな物質をもってリング状に形成されており、内周面に所望の逆円錐面からなる転動面15aが形成されている。この太陽摩擦車15は、前記第1実施例における太陽摩擦車1と同様にしてベースプレート22上に固定される。

また、前記基材取付治具15は、少なくとも表面部分が、無酸素鋼など導電性に優れ、かつ摩擦係数の大きな物質をもって形成された遊星摩擦車17と、この遊星摩擦車17の底面中央部に固定

けられた基材45が前記回転主軸23の回りを公転する。またベーステーブル2の回転に伴なって、遊星摩擦車4が前記太陽摩擦車1の転動面1aをすべることなく転動し、基材45が回転副軸12の回りを迴続して自転する。

従って、前記第1実施例の真空成膜装置は、蒸発源28に対して基材45の周面を均一に対向させることができ、膜厚分布の均一な薄膜を形成することができる。

また、前記太陽摩擦車1と遊星摩擦車4の直径比を変えることによって、基材45の公転速度及び自転速度を適宜変更することができ、汎用性に優れる。

さらに、ベーステーブル2、基材取付治具3及び基材45の重量は、回転主軸23のほか、太陽摩擦車1と遊星摩擦車4の接触面でも分担されるため、回転主軸23の直径を小径化することができる。また、真空中では大気中よりもすべり摩擦係数が大きくなるため、小さなトルクで遊星摩擦車4を転動することができ、モータ24の小型化

された回転副軸18とからなる。前記遊星摩擦車17は、少なくとも表面部分が、無酸素鋼など導電性に優れ、かつ摩擦係数の大きな物質をもって形成されており、前記太陽摩擦車15の転動面15aに内接可能な逆円錐形の転動面17aを有し、上面に複数個の基材取付孔10が形成されている。この遊星摩擦車17は、前記回転副軸18を前記ベーステーブルに設定された軸受13のS中央透孔に回転自在に貫通することにより、前記太陽摩擦車15の転動面に内接される。

前記第2実施例の真空成膜装置は、前記第1実施例の真空成膜装置と同様の効果を呈するほか、遊星摩擦車17に基材取付孔10を開設したので、基材取付治具15の構成が簡略化され、基材支持装置、ひては真空成膜装置の一層の低コスト化を図ることができる。

なお、本発明の要旨は、回転主軸を中心としてこの回転主軸の周囲に太陽摩擦車を配設し、この太陽摩擦車に基材取付治具の回転副軸に備えられた遊星摩擦車を接動するようにした点にあるので

あって、各部材の材質及び配置、それに蒸発源の蒸発方式、基材の形状及び取付手段が、前記各実施例に示したものに限定されるものではない。

例えば、前記各実施例においては、基材を垂直に設定する場合について説明したが、本発明の要旨はこれに限定されるものではなく、回転主軸、太陽摩擦車をベースプレートに対して傾斜して取り付けることにより、基材を蒸発源に対して傾斜して設定することもできる。

また、前記各実施例においては、真空アーケ蒸着方式の真空成膜装置を例にとって説明したが（第1図及び第4図参照）、本発明の要旨はこれに限定されるものではなく、抵抗加熱方式、高周波加熱方式、CVD、プラズマCVDなど公知に属する任意の真空成膜装置にも適用することができる。

#### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、基材の公転及び自転が逆流して行なわれるので、基材に膜厚分布が均一な薄膜を形成することができる。

との係合状態を示す平面図である。

1...太陽摩擦車、1a...転動面、2...ベーステーブル、3...基材取付治具、4...遊星摩擦車、5...絶縁材、8...治具設定孔、10...基材取付孔、11...保持体、12...回転副軸、13...軸受、15...太陽摩擦車、16...基材取付治具、17...遊星摩擦車、21...チャンバ、22...ベースプレート、23...起点主軸、24...モータ、28...蒸発源。

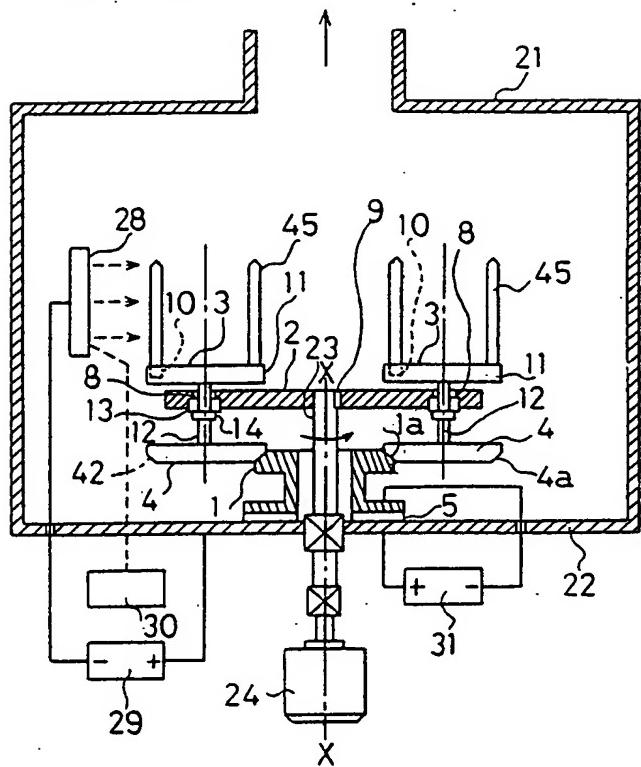
また、太陽摩擦車と遊星摩擦車の直径比を変えることによって、適宜公転速度及び自転速度を変えることができるので汎用性に優れる。

また、ベーステーブルと基材取付治具と基材の重量を回転主軸のみならず太陽摩擦車と遊星摩擦車の接触面でも分担するため、回転主軸の小径化と使用モータの低出力化を図ることができ、その分製造コストを低減することができる。

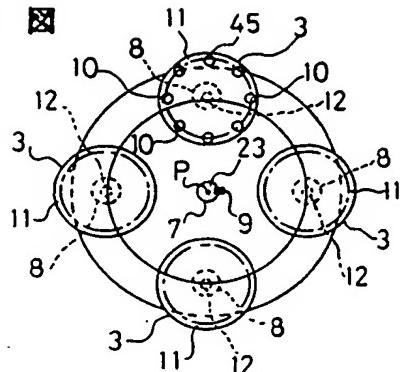
#### 4 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る真空成膜装置の第1実施例を示す断面図、第2図はベーステーブルと基材取付治具の取付状態を示す平面図、第3図は太陽摩擦車と遊星摩擦車の接続状態を示す平面図、第4図は本発明に係る真空成膜装置の第2実施例を示す断面図、第5図は従来の真空成膜装置の断面図、第6図は従来の真空成膜装置に適用されるベーステーブルの平面図、第7図は従来の真空成膜装置に適用される基材取付治具の分解斜視図、第8図はベーステーブルと基材取付治具の取り付け状態を示す断面図、第9図は羽根部材と係合部材

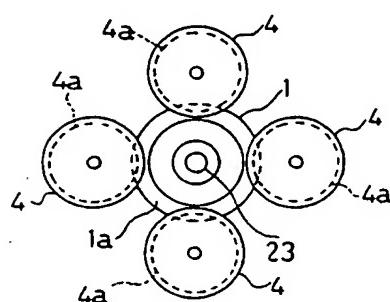
第1図



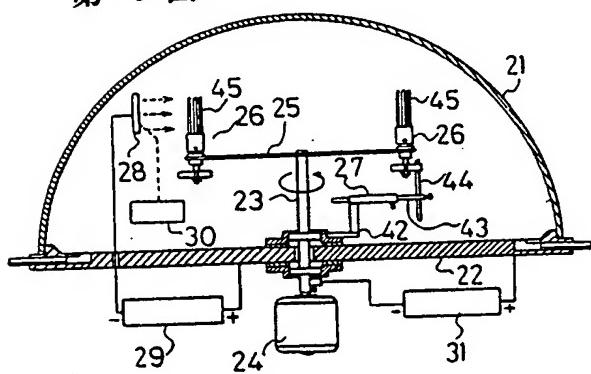
第 2 図



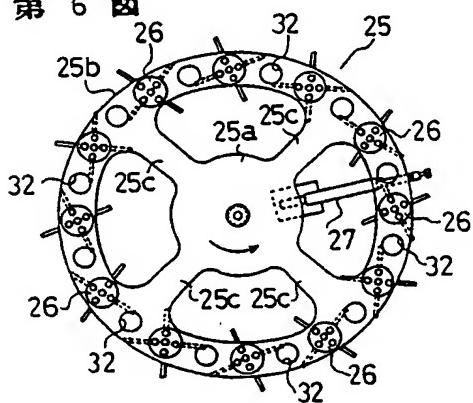
### 第 3 図



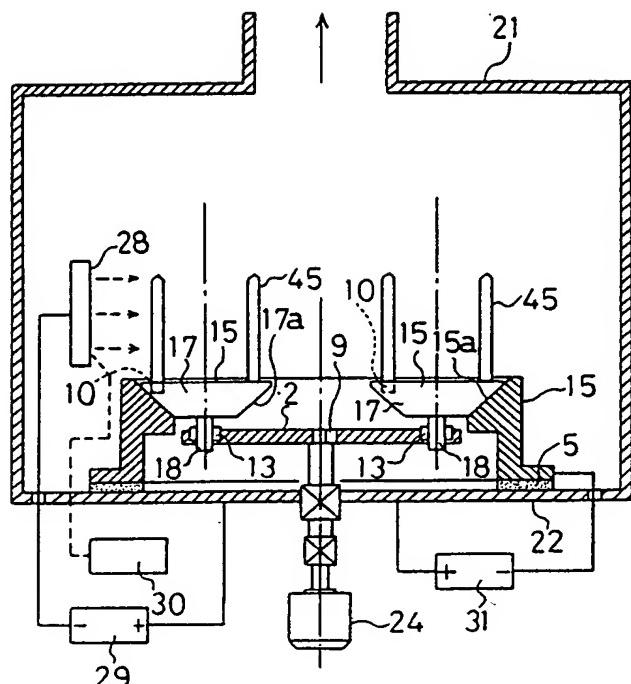
### 第 5 圖



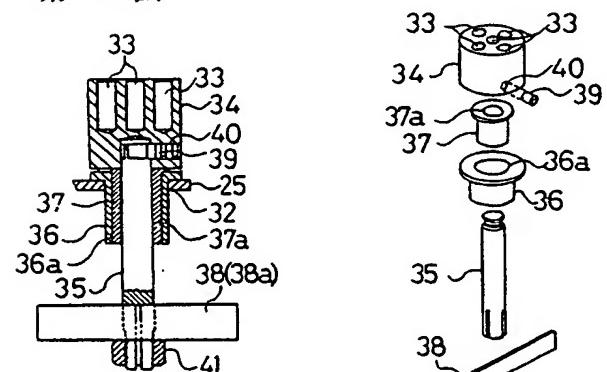
第 6



### 第 4 図



### 第 7 図



### 第 9 図

